

1																	18
¹ H 1.008	2											13	14	15	16	17	² He 4.003
³ Li 6.94	⁴ Be 9.01											⁵ B 10.81	⁶ C 12.01	⁷ N 14.01	⁸ O 16.00	⁹ F 19.00	¹⁰ Ne 20.18
¹¹ Na 22.99	¹² Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	¹³ Al 26.98	¹⁴ Si 28.09	¹⁵ P 30.97	¹⁶ S 32.06	¹⁷ Cl 35.45	¹⁸ Ar 39.95
¹⁹ K 39.10	²⁰ Ca 40.08	²¹ Sc 44.96	²² Ti 47.87	²³ V 50.94	²⁴ Cr 52.00	²⁵ Mn 54.94	²⁶ Fe 55.85	²⁷ Co 58.93	²⁸ Ni 58.69	²⁹ Cu 63.55	³⁰ Zn 65.38	³¹ Ga 69.72	³² Ge 72.63	³³ As 74.92	³⁴ Se 78.97	³⁵ Br 79.90	³⁶ Kr 83.80
³⁷ Rb 85.47	³⁸ Sr 87.62	³⁹ Y 88.91	⁴⁰ Zr 91.22	⁴¹ Nb 92.91	⁴² Mo 95.95	⁴³ Tc -	⁴⁴ Ru 101.1	⁴⁵ Rh 102.9	⁴⁶ Pd 106.4	⁴⁷ Ag 107.9	⁴⁸ Cd 112.4	⁴⁹ In 114.8	⁵⁰ Sn 118.7	⁵¹ Sb 121.8	⁵² Te 127.6	⁵³ I 126.9	⁵⁴ Xe 131.3
⁵⁵ Cs 132.9	⁵⁶ Ba 137.3	57-71	⁷² Hf 178.5	⁷³ Ta 180.9	⁷⁴ W 183.8	⁷⁵ Re 186.2	⁷⁶ Os 190.2	⁷⁷ Ir 192.2	⁷⁸ Pt 195.1	⁷⁹ Au 197.0	⁸⁰ Hg 200.6	⁸¹ Tl 204.4	⁸² Pb 207.2	⁸³ Bi 209.0	⁸⁴ Po -	⁸⁵ At -	⁸⁶ Rn -
⁸⁷ Fr -	⁸⁸ Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

⁵⁷ La 138.9	⁵⁸ Ce 140.1	⁵⁹ Pr 140.9	⁶⁰ Nd 144.2	⁶¹ Pm -	⁶² Sm 150.4	⁶³ Eu 152.0	⁶⁴ Gd 157.3	⁶⁵ Tb 158.9	⁶⁶ Dy 162.5	⁶⁷ Ho 164.9	⁶⁸ Er 167.3	⁶⁹ Tm 168.9	⁷⁰ Yb 173.0	⁷¹ Lu 175.0
⁸⁹ Ac -	⁹⁰ Th 232.0	⁹¹ Pa 231.0	⁹² U 238.0	⁹³ Np -	⁹⁴ Pu -	⁹⁵ Am -	⁹⁶ Cm -	⁹⁷ Bk -	⁹⁸ Cf -	⁹⁹ Es -	¹⁰⁰ Fm -	¹⁰¹ Md -	¹⁰² No -	¹⁰³ Lr -



Республикалық химия олимпиадасы

Аудандық кезең (2022-2023).

9-сыныпқа арналған ресми шешімдер жинағы.

Мазмұны

Предисловие	3
№1 Есеп. Тағамдық қоспа (8%)	4
№2 Есеп. Маңызды элемент (9%)	5
№3 Есеп. Ерігіштік (11%)	6
№4 Есеп. Ерітінді бойынша есептеулер (12%)	7

Обращение к участникам:

Коллегия химиков хочет, чтобы районная олимпиада выполняла не только роль отбора на областную олимпиаду, но и являлась возможностью для участников получить удовольствие от решения задач, узнать что-то новое и подогреть свой интерес к химии. Чтобы лучше выполнять эту задачу нам нужно лучше понимать уровень подготовки участников. Для этого мы **просим вас дать обратную связь по олимпиаде заполнив анкету: opros.qazcho.kz**. Чем больше мы получим ответов, тем лучше мы сможем корректировать сложность, качество и объем задания как на областном этапе, так и на районном этапе в следующем году. Заранее спасибо!

Обращение к членам жюри:

Перед вами находится официальный комплект решений районного этапа республиканской олимпиады по химии (2022-2023 учебный год). Мы расписали как должен оцениваться каждый пункт каждой задачи (включая максимальный балл за задачу и за отдельный пункт). Если у вас есть вопросы по решению той или иной задачи или по ее оцениванию, вы можете связаться с составителями через специальный чат для жюри. Ссылка на чат есть на странице qazcho.kz/join/.

В большинстве решений мы указываем разбалловку за финальные ответы. Если не указано иное, вы можете выдавать баллы за правильные рассуждения даже если финальный ответ неправильный или отсутствует вовсе (но иногда авторское решение ограничивает сколько баллов можно давать за рассуждения без конечного ответа). Во всех задачах, за правильный ответ без расчетов и рассуждений (если не указано иное) ученику должно присуждаться 0 баллов.

Теперь просьба. Мы (составители) не получаем никакой информации о результатах учеников на районном этапе. Из-за этого, мы лишены обратной связи: мы не можем понять было ли задание слишком легким или слишком сложным, мы не можем корректировать нашу работу на основании реальных данных. **Поэтому мы бы хотели попросить вас отправить результаты вашего района на нашу почту results@qazcho.kz**. Особенно полезными будут результаты с разбалловкой по задачам (в идеале -- по подпунктам). Если хотите, вы можете анонимизировать результаты (т.е. отправить без имен учеников). Но если вы отправите результаты с именами, у нас будет возможность сравнивать их с последующими результатами этих учеников на областном и заключительном этапах (в идеале, если мы хорошо будем справляться с составлением заданий, у этих результатов должна быть корреляция).

В любом случае мы гарантируем полную конфиденциальность как отправителя (т.е. вас), так и результатов, которые мы получим. Все данные будут использованы исключительно в целях статистического анализа направленного на улучшение нашей работы.

№1 Есеп. Тағамдық қоспа

1.1 (8 ұпай)

Есептеулер үшін біз қосылыстың массасын 100 г-ға тең деп аламыз, яғни $m = 100$ г. Онда калий, сутек, фосфор және оттегінің массалары мынаған тең:

$$m(K) = m \cdot w(K) = 100 \cdot 0.2868 = 28.68 \text{ г}$$

$$m(H) = m \cdot w(H) = 100 \cdot 0.0147 = 1.47 \text{ г}$$

$$m(P) = m \cdot w(P) = 100 \cdot 0.2279 = 22.79 \text{ г}$$

$$m(O) = m \cdot w(O) = 100 \cdot 0.4706 = 47.06 \text{ г}$$

Калий, сутек, фосфор және оттегі атомдарының зат мөлшерін анықтаймыз:

$$\nu(K) = \frac{m(K)}{M(K)} = \frac{28.68 \text{ г}}{39.10 \text{ г моль}^{-1}} = 0.73 \text{ моль}$$

$$\nu(H) = \frac{m(H)}{M(H)} = \frac{1.47 \text{ г}}{1.00 \text{ г моль}^{-1}} = 1.47 \text{ моль}$$

$$\nu(P) = \frac{m(P)}{M(P)} = \frac{22.79 \text{ г}}{30.97 \text{ г моль}^{-1}} = 0.74 \text{ моль}$$

$$\nu(O) = \frac{m(O)}{M(O)} = \frac{47.06 \text{ г}}{16.00 \text{ г моль}^{-1}} = 2.94 \text{ моль}$$

Зат мөлшерінің қатынасын табамыз:

$\nu(K) : \nu(H) : \nu(P) : \nu(O) = 0.73 : 1.47 : 0.74 : 2.94$. Теңдеудің оң жағын ең кіші санға (0.73) бөлсек, мынаны аламыз: $\nu(K) : \nu(H) : \nu(P) : \nu(O) = 1 : 2 : 1 : 4$.

Сонда қарапайым тағамдық қоспа формуласы KH_2PO_4 . Дұрыс есептеу мен дұрыс жауап үшін **(8 ұпай)**. Есептеусіз тек дұрыс жауап үшін - **0 ұпай**. Дұрыс жауап болмаған жағдайда, дұрыс есептеулер (элементтердің зат мөлшері мен массасы) үшін жалпы **5 ұпай** дейін беруге болады.

№2 Есеп. Маңызды элемент

2.1 (4 балл)

Есептің шартынан Б затының массасын есептеп, одан кейін Менделеев-Клапейрон теңдеуін пайдаланып газдың молярлық массасын табуға болады.

$$m(\text{Б}) = m(\text{Y}) + m(\text{Ж}) = 0.28 + 0.06 = 0.34 \text{ г}$$
$$M(\text{Б}) = \frac{m(\text{Б}) \cdot R \cdot T}{p \cdot V} = \frac{0.34 \cdot 8.314 \cdot 773}{1.268 \cdot 101325 \cdot 0.001} = 17 \text{ г моль}^{-1}$$

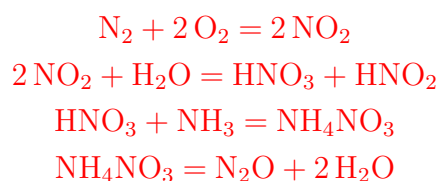
Барлық ұсынылған газдардың ішінде **Б** заты үшін ең қолайлы жауап – NH_3 . Массалардың көмегімен есептеулерді пайдалана отырып, былай қорытынды жасауға болады: **Y** – N_2 , **Ж** – H_2

$$\nu(\text{H}_2) = \frac{0.06}{2} = 0.03 \text{ моль}$$
$$\nu(\text{N}_2) = \frac{0.28}{28} = 0.01 \text{ моль}$$
$$\nu(\text{NH}_3) = \frac{0.34}{17} = 0.02 \text{ моль}$$

Моль санының қатынасынан Б затының түзілу реакциясы деген қорытындыға келеміз: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 = 2 \text{NH}_3$. Б затын анықтағаны үшін **1 балл**. Ж мен Y заттарын анықтағаны үшін **1 балдан** беріледі. X затын анықтағаны үшін – **1 балл** беріледі.

2.2 (3 балл)

Г – N_2O , **В** – HNO_3 (Әр затты анықтағаны үшін **0.5 балдан** беріледі).



Азот қышқылын алу реакциясын жазғаны үшін **1 балл**. Азот (I) оксидін алу реакциясын жазғаны үшін **1 балл** беріледі.

2.3 (2 балл)

А заты – NH_4NO_3 (**1 балл**). А затын алу реакциясы: $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ (**1 балл**)

№3 Есеп. Ерігіштік

3.1 (11 ұпай)

Жаңа ерітіндінің массасын және бастапқы ерітінділердегі заттардың мөлшерін анықтайық (әрбір мәнге **1 ұпай** беріледі):

$$m_{\text{еріт.}} = 275 \cdot 1.109 + 95 \cdot 1.263 = 425 \text{ г}$$

$$\nu_{\text{KOH}} = \frac{275 \cdot 1.109 \cdot 0.1102}{56} = 0.6 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{95 \cdot 1.263 \cdot 0.2042}{98} = 0.25 \text{ моль}$$

Көріп отырғанымыздай, бірінші ерітіндіде екі есе артық калий гидроксиді бар, демек мына реакция жүреді (**1 ұпай**): $2 \text{ KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ Түзілген тұздың зат мөлшері қолданылған күкірт қышқылының зат мөлшеріне тең болады (0.25 моль) (**1 ұпай**). Ал оның массасын былай есептеуге болады: $m_{\text{K}_2\text{SO}_4} = 0.25 \cdot 174 = 43.5 \text{ г}$ Бізге берілген тұздың ерігіштігін пайдаланып және салқындату кезінде пайда болған тұнбаның массасын x деп алып, келесі өрнекті аламыз (дұрыс теңдеу үшін **2 ұпай** беріледі):

$$\frac{10.3}{110.3} = \frac{43.5 - x}{425 - x}$$

Нәтижесінде 4.2 г-ға тең (**4 ұпай**).

№4 Есеп. Ерітінді бойынша есептеулер

4.1 (1 ұпай)



Әрбір дұрыс және толық теңестірілген реакция үшін 0,5 балл беріледі. Осы тармақта ішінара ұпайлар берілмейді.

4.2 (5 ұпай)

$$m = m(\text{алғ. ер-ді})$$

$$m(\text{LiCl}) = m(\text{MgCl}_2) = 0.1m \text{ г}$$

$$\nu(\text{LiCl}) = \frac{0.1m}{6.94 + 35.45} = 0.00236m \text{ моль} \implies \nu_1(\text{AgCl}) = 0.00236m \text{ моль}$$

$$\nu(\text{MgCl}_2) = \frac{0.1m}{24.31 + 2 \cdot 35.45} = 0.00105m \text{ моль} \implies \nu_2(\text{AgCl}) = 0.00210m \text{ моль}$$

Бастапқы ерітіндідегі зат мөлшері мен түзілген тұнбаның массасы арасындағы әрбір қатынас үшін 0.75 балл. Барлығы 1.5 балл

Екі ерітіндіден бірдей мөлшердегі тұнба 2 жағдайда ғана түзілуі мүмкін: 1) Егер магний хлориді толығымен әрекеттесіп, ал литий хлориді артық мөлшерде болса $\nu(\text{AgNO}_3) = 2 \cdot \nu(\text{MgCl}_2) < \nu(\text{LiCl})$; 2) Егер магний хлориді мен литий хлориді екі жағдайда да артық мөлшерде болса $\nu(\text{AgNO}_3) < 2 \cdot \nu(\text{MgCl}_2)$ и $\nu(\text{AgNO}_3) < \nu(\text{LiCl})$.

Екі ықтимал жағдайдың әрқайсысы үшін 1 балдан. Барлығы 2 балл

Онда:

$$\nu(\text{MgCl}_2) \geq \frac{\nu(\text{AgCl})}{2} = \frac{m(\text{AgCl})}{2 \cdot M_w(\text{AgCl})} = \frac{18.06 \text{ г}}{2 \cdot (107.9 + 35.45) \text{ г/моль}} = 0.063 \text{ моль}$$

$$0.00105m \geq 0.063$$

$$m \geq 60 \text{ г}$$

Осылайша, ерітінді массасы 60 г-ға немесе одан көп кез келген массаға тең болса есептің шарты қанағаттанарлық.

Үш ерітіндінің бастапқы массасының мәндерінің дұрыс аралығын алу үшін 1.5 балл беріледі. Егер қатысушы теңсіздіктің орнына тек теңдік шығарса, 0.5 балл беріледі.

4.3 (1 балл)

Магний хлоридінің толық әрекеттесуі мына шартқа негізделеді:

$$m = m(\text{алғ. ер-ді}) = 60 \text{ г}$$

Дұрыс жауап үшін 1 балл.

4.4 (1 балл)

$$m(\text{ер-ді AgNO}_3) = \frac{\nu(\text{AgCl}) \cdot M_w(\text{AgNO}_3)}{0.2} = \frac{0.126 \text{ моль} \cdot 169.91 \text{ г/моль}}{0.2} = 107.04 \text{ г}$$

Күміс нитраты ерітіндісінің массасын есептегені үшін – 1 балл беріледі. Есептеусіз дұрыс жауапқа ұпай берілмейді.

4.5 (1 балл)

$$m(\text{соңғы. ер-ді}) = 60 + 107.04 - 18.06 = 148.98 \text{ г}$$

Үш ерітіндінің соңғы массасын есептегені үшін 1 балл беріледі. Есептеусіз дұрыс жауапқа ұпай берілмейді.

4.6 (3 ұпай)

Бірінші ерітіндіде:

$$\omega(\text{LiCl}) = \frac{(0.00236 \cdot 60 - 0.126) \text{ моль} \cdot 42.39 \text{ г/моль}}{148.98 \text{ г}} \cdot 100\% = 0.44\%$$

$$\omega(\text{LiNO}_3) = \frac{0.126 \text{ моль} \cdot 68.95 \text{ г/моль}}{148.98 \text{ г}} \cdot 100\% = 5.83\%$$

Соңғы ерітіндідегі әрбір тұздың массалық үлесін есептегені үшін 1 балл беріледі. Жалпы 2 ұпай.

Екінші ерітіндіде:

$$\omega(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = \frac{\frac{0.126}{2} \text{ моль} \cdot 148.33 \text{ г/моль}}{148.98 \text{ г}} \cdot 100\% = 6.27\%$$

Соңғы ерітіндідегі магний нитратының массалық үлесін есептеу үшін 1 балл беріледі.

Есепсіз дұрыс жауапқа ұпай берілмейді.